

В [6] автори досліджують проблеми мікроабразивного струменевого оброблення, вирішення яких також пропонують з використанням воксельного представлення.

Виходячи з опису та аналізу Tri-dexel моделей [7], приходимо до висновку, що даний спосіб представлення також є ефективним, і автори радять його для використання в CAD/CAM системах і CNC. Також надають перевагу даному способу представлення в [8].

В статті «Octree-based NC simulation system for optimization of feed rate in milling using instantaneous force model» Karunakaran K.P., Shringi Rohitashwa, Ramamurthi Deepak, Hariharan (NC-система моделювання базована на методі Октодерева для оптимізації величини подачі при фрезеруванні, використовуючи миттєву силову модель) успішно застосовують метод Октодерева. Оптимізації параметрів різання, використовуючи запропоновану модель, досягається за рахунок модуля оптимізації за використанням механістичної моделі для розрахунку і прогнозування сили різання в будь-який момент. Кількість робіт пов'язаних з використанням методу представлення тіл шляхом воксельних та тридексельних моделей є достатньою, щоб прийти до висновку, що даний шлях є актуальним і перспективним.

Список літератури:

1. Stroud I., Nagy H.: Solid Modelling and CAD Systems, Springer, Berlin 2011
2. Jang, D., Kim, K., Jung, J., Voxel-Based Virtual Multi-Axis Machining, Advanced Manufacturing Technology, Vol. 16, No. 10, 2000, pp 709-713.
3. Y. Ren, W. Zhu and Y.-S. Lee.: Feature Conservation and Conversion of Tri-dexel Volumetric Models to Polyhedral Surface Models Vol. 5, No 6, 2008, pp 932-941.
4. Kim YH., Ko SL.: Improvement of cutting simulation using the octree method No 30, 2005, pp. 1152-1160.
5. Caon M.: Voxel-based computational models of real human anatomy: a review
6. Ho-chan Kim In Hwan Lee Tae Jo Ko Direct 3D mask modeling for nonplanar workpieces in microabrasive jet machining.
7. Yongfu Ren, Weihang Zhu and Yuan-Shin Lee: Feature Conservation and Conversion of Tri-dexel Volumetric Models to Polyhedral Surface Models for Product Prototyping.
8. Liqiang Zhang : Process modeling and toolpath optimization for five-axis ball-end milling based on tool motion analysis.
9. Karunakaran K. P., Shringi Rohitashwa, Ramamurthi Deepak, Hariharan : C.: Octree-based NC simulation system for optimization of feed rate in milling using instantaneous force model.

УДК 621 (075.8)

Мельник Н.О., студ.; Пуховський Є.С., д.т.н., проф.; Кагляк О.Д., ст. виклад.

РОЗРОБКА САМ-СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ВОКСЕЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ

Оскільки планується використовувати дискретні моделі потрібно придумати новий алгоритм адаптації під форму деталі, який буде враховувати параметри зрізуваного шару. Аналіз схожих джерел [1-9] показав, що є схожий алгоритм реалізований для 2D – інтерполятор (він реалізований в усіх стійках верстатів з ЧПК).

Тому, хочемо запропонувати пристосувати його до voxel або Tri-dexel моделей.

Повинна бути оціночна функція за допомогою якої вирішиться задача оптимізації. Їх може бути декілька, наприклад:

- Постійний об'єм зрізуваного шару на кожному кроці

Будемо мати таку залежність:

$$MRR = \frac{\text{Об'єм матеріалу, що знімається}}{\text{час різання}} \Rightarrow Q$$

$$MRR = Q = W \cdot t \cdot f_m, (\text{см}^3/\text{с})$$

де W – ширина фрезерування, t – глибина, f_m – таблична (машинна) подача

$$f_m = f_t \cdot N \cdot n,$$

де f_t – подача на зуб, N – частота обертання шпинделя (об/хв), n – кількість зубів фрези).

Отже, якщо $MRR = \text{const}$, тоді:

$$W \cdot t \cdot f_t \cdot N \cdot n = W \cdot t \cdot f_t \cdot k \cdot V \cdot n / (\pi \cdot D) \rightarrow \text{const}$$

Запишемо дану формулу у вигляді:

$$W \cdot t \cdot f_t \cdot V \cdot 1000 \cdot n / (\pi \cdot D) \rightarrow \text{const}$$

Тоді перша частина її буде складатися з величин які можуть змінюватися: W , t , f_t , V , а частина $(1000 n / (\pi D))$ – лишатиметься незмінною. Для нас потрібна можливість керувати подачею, а отже ми можемо задати ширину і глибину фрезерування разом з швидкістю, а подача буде змінюватися.

З метою побудови раціональних алгоритмів траєкторії руху інструменту буде описана оціночна функція та накладено систему обмежень.

Список літератури:

1. Stroud I., Nagy H.: Solid Modelling and CAD Systems, Springer, Berlin 2011
2. Jang, D., Kim, K., Jung, J., Voxel-Based Virtual Multi-Axis Machining, Advanced Manufacturing Technology, Vol. 16, No. 10, 2000, pp 709-713.
3. Y. Ren, W. Zhu and Y.-S. Lee.: Feature Conservation and Conversion of Tri-dexel Volumetric Models to Polyhedral Surface Models Vol. 5, No 6, 2008, pp 932-941.
4. Kim YH., Ko SL.: Improvement of cutting simulation using the octree method No 30, 2005, pp. 1152-1160.
5. Caon M.: Voxel-based computational models of real human anatomy: a review
6. Ho-chan Kim In Hwan Lee Tae Jo Ko Direct 3D mask modeling for nonplanar workpieces in microabrasive jet machining.
7. Yongfu Ren, Weihang Zhu and Yuan-Shin Lee: Feature Conservation and Conversion of Tri-dexel Volumetric Models to Polyhedral Surface Models for Product Prototyping
8. Liqiang Zhang : Process modeling and toolpath optimization for five-axis ball-end milling based on tool motion analysis.
9. Karunakaran K. P., Shringi Rohitashwa, Ramamurthi Deepak, Hariharan : C.: Octree-based NC simulation system for optimization of feed rate in milling using instantaneous force model.

УДК 621 (075.8)

Мельник Н.О., студ.; Кагляк О.Д., к.т.н., ст. викладач

ПРЕДСТАВЛЕННЯ ТРИВИМІРНИХ ФОРМ ПОВЕРХОНЬ В СУЧАСНИХ САМ-СИСТЕМАХ

Якщо проаналізувати розвиток САМ-систем за останні 5-10 років, то можна помітити, що якихось «революційних» змін в їх структурі не відбувається. Майже всі вони йдуть шляхом нарощування кількості стратегій, розвитком модулів візуалізації тощо. Іншими словами, САМ-системи залишаються «геометричними побудовниками еквідистант».